TP	LYCEE TECHNIQUE PIERRE EMILE MARTIN - 18 026 BOURGES	
TET	GENIE ELECTROTECHNIQUE	
Durée : 3 heures	Tp1 GTI Reg 10-11	**Traitement de surface –Régulation de θ**
S.T.I.	**Salle des systèmes**	

Pré-requis :
- Connaître la structure générale d'un système asservi avec les éléments constitutifs.
- Connaître les différents modes de fonctionnement et de régulation.
- Connaître le relais statique.
- Utilisation d'un oscilloscope à mémoire

Objectifs :
- Programmer un régulateur de température numérique.
- Relever et observer une régulation de température par contrôle en T.O.R. (mode automatique, régulation en TOR)

Période de l'année : Second trimestre

Centre d'intérêt: **Conversion de l'énergie**

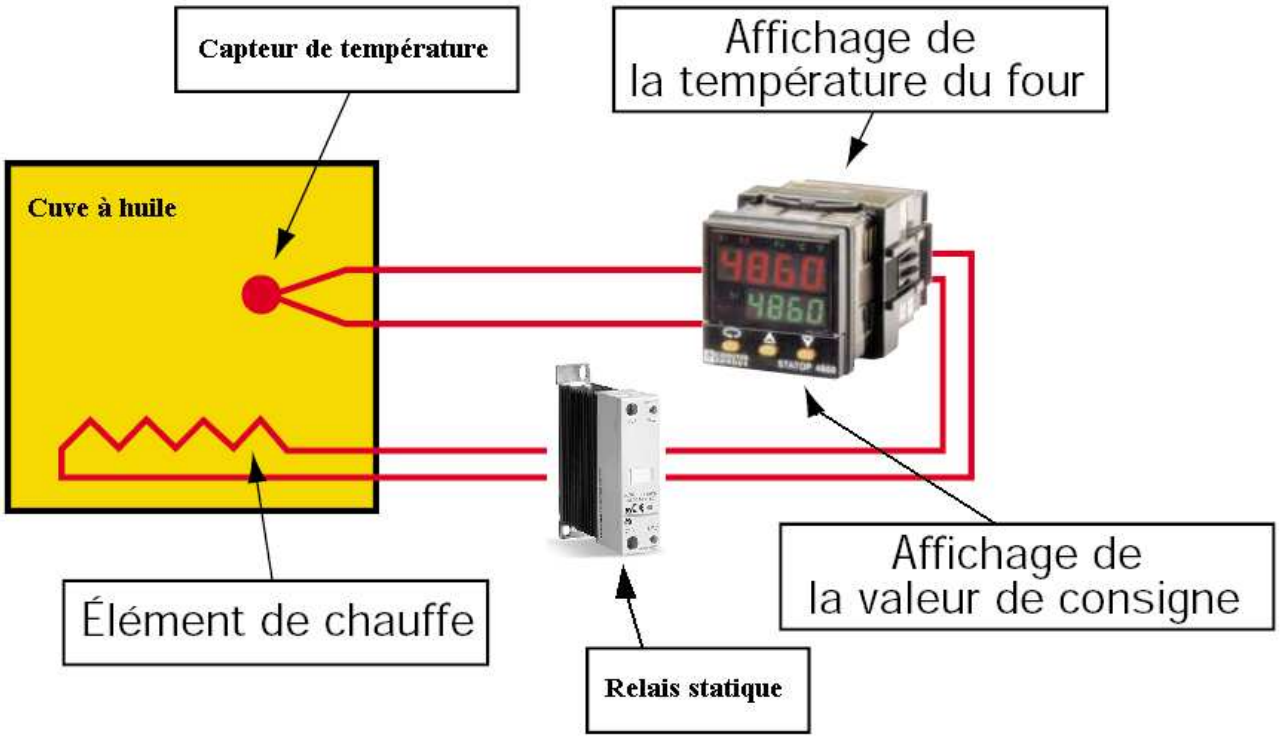
Partie du programme du baccalauréat STI génie Electrotechnique :
II.2.3.5. Fonction commander la puissance
II.2.3.5.2. Par ondulation d'énergie
II.2.3.6 Fonction convertir l'énergie

Conditions de réalisation:
- Groupe de 2 élèves.

Moyens mis en oeuvre:
- Système de traitement de surface.
- Dossier technique partiel du traitement de surface.
- Enregistreur
- Oscilloscope à mémoire + imprimante + notices d'utilisation.
- Générateur Basse Fréquence (GBF)
- Notice d'utilisation du régulateur de température numérique VULCANIC.

Problématique:

Pour que le traitement thermique appliqué aux pièces métalliques soit correctement réalisé, il faut maintenir à une température constante le bac de brunissage malgré les perturbations (déperdition thermique et introduction de pièces métalliques chaudes ou froides).



Le compte rendu doit respecter naturellement les règles suivantes : soigner la présentation, coller les relevés sur la copie, mettre un titre et indiquer tous les renseignements nécessaires

ATTENTION : La montée en température du bac est relativement longue, la séance commencera par la manipulation.

A-Manipulations:

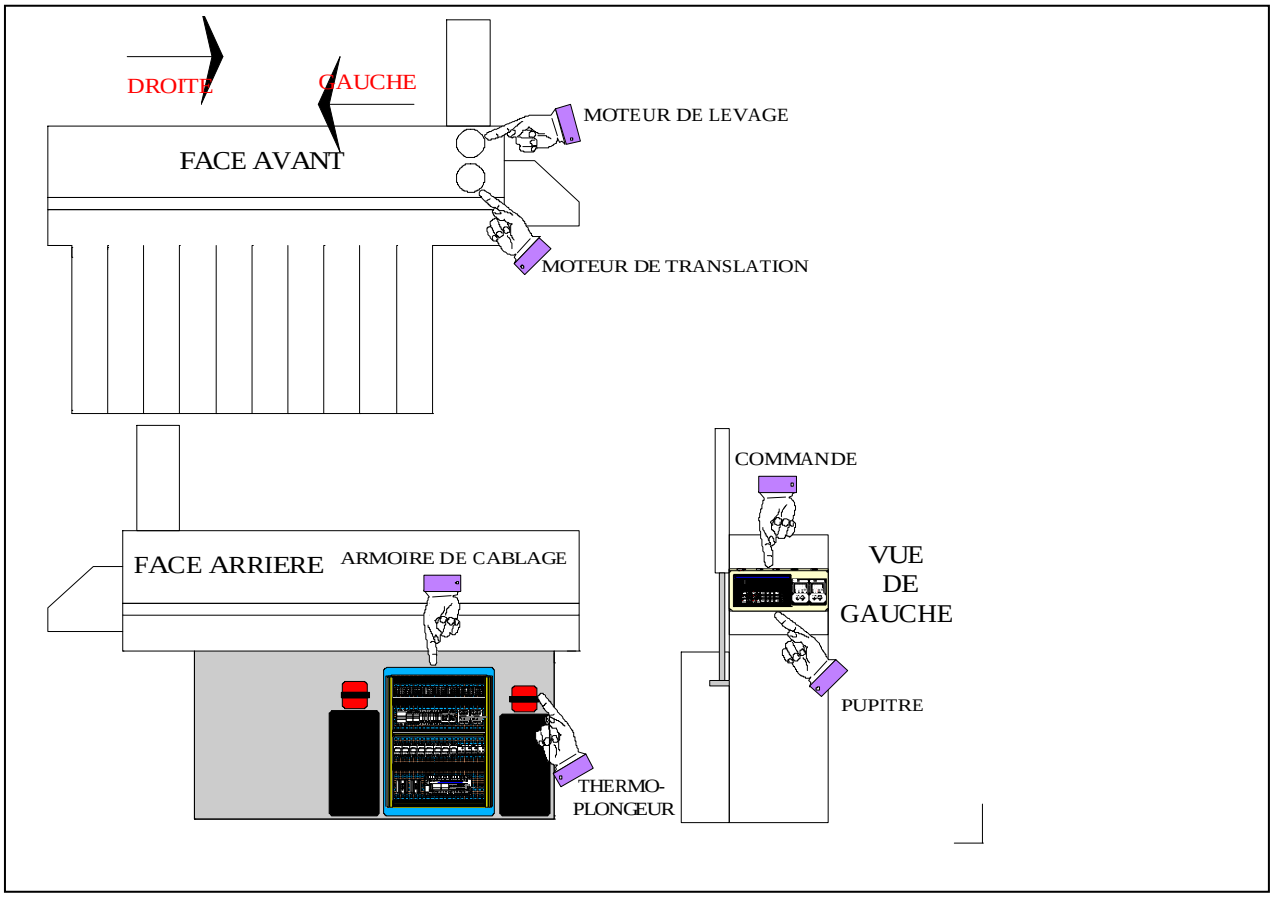
Dans le fonctionnement normal de la chaîne de traitement de surface, les consignes de température sont à :

- **90°C pour le bac de dégraissage**
- **145°C pour le bac de brunissage**

Remarque : l'étude portera uniquement sur le bac de **brunissage** et sur le système de chauffe et de régulation de la température. Le bac comporte de l'eau et la température de consigne sera de 50°C.

ATTENTION : **Ne pas faire fonctionner la puissance pendant les réglages.**
Position du commutateur à clef sur NV (Non Validation).

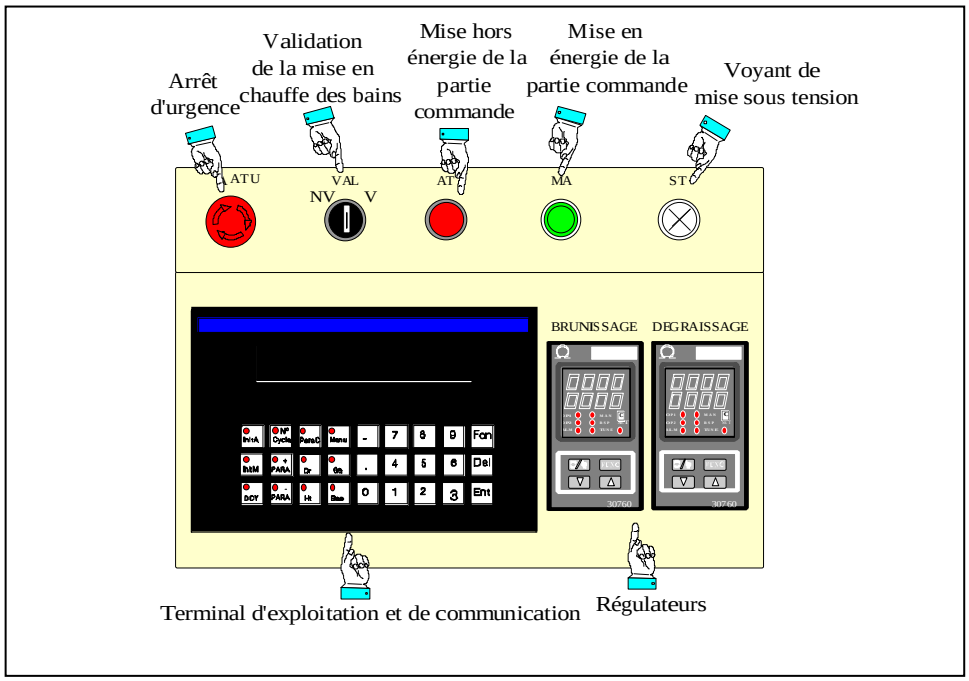
Situation matérielle du traitement de surface



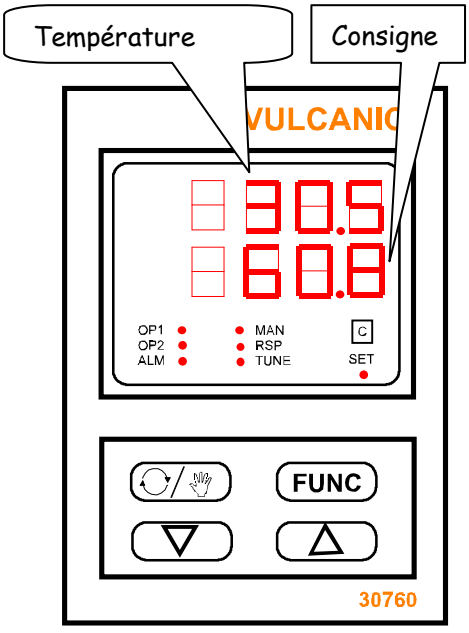
Régulation en Tout ou Rien (TOR)

Mise sous tension du système:

1. Fermer le sectionneur (voyant blanc allumé sur la face avant) puis appuyer sur le poussoir lumineux vert "Marche"



2. Programmation du régulateur de température numérique VULCANIC 30760



- Accès à tous les paramètres (deuxième niveau)

Configuration de départ (température mesurée en haut et consigne en bas sur l'affichage du régulateur)
Appuyer simultanément pendant au moins 5 s sur les poussoirs ▽ △

Lorsque la diode SET clignote, appuyer sur la touche FUNC pendant au moins 2 s, la diode SET s'éclairera alors en permanence

- Régulation en TOR (**Pb=0**)

Si la diode TUNE clignote , appuyer simultanément sur ▽ △ jusqu'à ce que la diode SET clignote. Dès lors appuyer simultanément sur les touches ⟳/✋ et FUNC jusqu'à ce que l'allumage de TUNE devienne fixe.

Pour éteindre la diode TUNE, appuyer simultanément pendant au moins 5 s sur les poussoirs ▽ △ lorsque la diode SET clignote appuyer sur la touche ⟳/✋ jusqu'à ce que la diode TUNE s'éteigne.

3. Par appuis successifs sur FUNC , faire les réglages suivants en utilisant les poussoirs ▽ △

Code fonction	Paramètre	Valeur
rSP	Affichage de la consigne à distance, si elle existe	**0.0 (figé)**
LSP	Affichage de la consigne locale	**50.0**
SPrP	Consigne instantanée en mode rampe	**Réglage automatique**
OP	Affichage de la puissance instantanée délivrée en sortie en %	**100**
P_AL	Alarme (température maximale à ne pas atteindre)	**80.0**
rP	Affichage du taux de rampe en unités	**999.9**
SPhi	Consigne maximale	**70.0**
SPlo	Consigne minimale	**0.0**
Pb	Bande proportionnelle	**0**
dif1	Différentiel de la sortie 1	**0.5**
EnbL	Validation du fonctionnement de la touche "Auto/Manu"	**1**

- Lire la CPS
- Préparer et régler l'oscilloscope à mémoire pour relever l'allure du courant dans le thermoplongeur ainsi que l'image de la température dans le bac de brunissage, vérifier la présence du papier dans l'enregistreur minitrace 200 MCC et ouvrir sa porte.

Verifier le niveau d'eau dans le bac de brunissage, le thermoplogeur doit être complétement "noyé" dans l'eau (si nécessaire faire un complément d'eau après accord du professeur responsable)

Appeler le professeur pour vérification

4. Valider la mise en chauffe du bac de brunissage (commutateur à clef sur position "V" Validation)

Remarque: Sur la position "V", l'engistreur minitrace 200 MCC est en fonctionnement.

- Vitesse de défilement: **400 mm/h**
- Sensibilité: **5 V** soit **100°C** pour **100% de l'échelle**

Vérifier : L'évolution de I=f(t) dans le thermoplongeur du brunissage et θ = f(t).
Surveiller l'état de la sortie (OP1 allumée: sortie active, OP1 éteint: sortie inactive).

- Lorsque l'acquisition est terminée, appuyer sur la touche HOLD de l'oscilloscope pour figer l'image à l'écran et placer le commutateur à clef de validation sur "NV "
- Récupérer l'enregistrement de θ =f(t), coller cette feuille sur le compte-rendu
- Imprimer les relevés de l'oscilloscope θ = f(t) et I= f(t) (changer éventuellement la valeur des calibres et la base de temps) puis les coller sur le compte rendu en précisant le type de la régulation et la valeur de la consigne.
- Commenter l'allure des relevés.

5. A partir du relevé, détermimer le temps de montée en température (différence entre la température souhaitée et l'origine) et indiquer par un trait horizontal la consigne de température.
6. Relever les variations de l'ondulation de la température autour de la consigne (valeurs min. et max.) Expliquer l'origine de cette variation.

B-Partie théorique

1. Le bac de brunissage est régulé en température en Tout Ou Rien (TOR). Quels sont les avantages et les inconvénients de cette régulation ?

2. Dans quelle catégorie rentent les 3 éléments suivants (cocher la bonne case)

	Capteur	Pré-actionneur	Actionneur
Thermoplongeur	❑	❑	❑
Sonde de température	❑	❑	❑
Relais statique	❑	❑	❑

3. Quel type de sonde de température trouve-t-on sur cette chaîne de traitement de surface ? Rappeler son principe de fonctionnement, ses avantages et ses inconvénients.

4. On se propose d'étudier le thermoplongeur (résistance chauffante) du bac de brunissage : D'après le shéma de puissance, retrouver le couplage et la puissance du thermoplongeur. Si le couplage était différent, déterminer alors la puissance dissipée par le thermoplongeur.

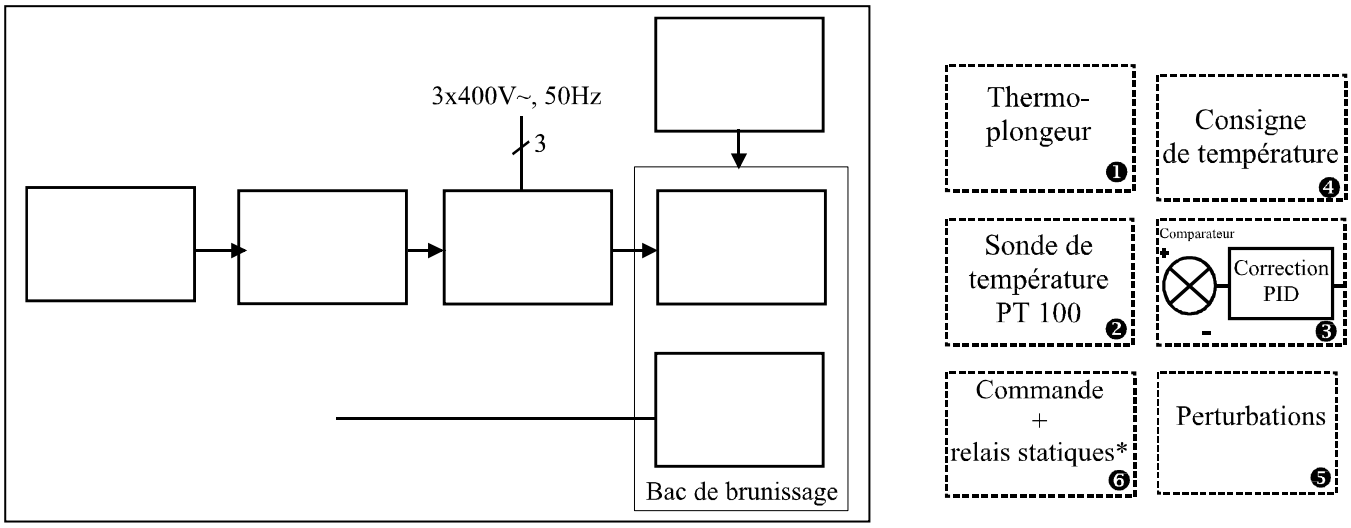
5. Quels sont les composants électroniques qui autorisent ou non l'alimentation du thermoplongeur dans le bac de brunissage ?
   Donner le terme exact de ces composants (d'un point de vue puissance).
   Justifier le nombre de ces éléments dans le circuit de puissance.

6. Quel est le rôle de KM2 ?

7. Quelle est l'utilité du régulateur de température dans le traitement de surface ?
   Donner les principales caractéristiques de chaque régulateur (référence, entrée, sortie1 et étendue de l'échelle).
   Enoncer les 4 modes de fonctionnement ou de régulation possibles à partir du régulateur **Vulcanic 30760**.

8. Quelle est la perturbation principale dans les bacs de brunissage et de dégraissage ?

9. Compléter le schéma-bloc (6 blocs à remettre à leur place). Surligner en rouge la chaîne d'action et en vert la chaîne de retour ou rétroaction. Entourer en bleu le régulateur de température.



* 2 relais statiques pour le bac de brunissage et 1 contacteur tripolaire KM3 pour le bac de dégraissage

10. Le régulateur **Vulcanique 30760** ainsi que les relais statiques **VULCANIC** ne sont plus fabriqués et on envisage de les remplacer par un modèle plus récent **gammadue modèle 5** pour le régulateur et **SOLITRON mini** pour les relais statiques.

    Utiliser la documentation pour déterminer la référence du régulateur et des relais statiques à commander. Justifier le choix.

N.B.:

- **<u>Régulateur de température</u>**:
  - Alimentation :24v~
  - Sorties OP1-OP2: Relais-Triac
  - Liaison série/ options: aucune
  - Consigne programmable: non prévue
  - Manuel d'utilisation : Français
  - Couleur façade: stantard

- **<u>Relais statique</u>**:
  - Mode de commutation : au zéro de tension
  - Tension nominale de fonctionnement : 230V~
  - Tension de commande : 24V~
  - Implanatation des bornes: statique
  - Option: Protection surchauffe

11. Compléter le documenant réponse, S1 commutateur auto/manu, en mode automatique c'est l'automate programmable qui pilote le régulateur par une liaison 4 à 20 mA (consigne externe venant l'API) et active le contacteur KM1 (bobine 24V~) par une sortie TOR. L'entrée mesure s'effectue par un capteur thermométrique (PT 100 2 fils).

    <u>N.B</u>.: Utiliser la sortie OUT OP1 du régulateur pour commander les deux relais statiques.